

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-252322

(43)Date of publication of application : 22.09.1997

(51)Int.Cl. H04L 12/56  
H04L 12/24  
H04L 12/26  
H04L 29/14

(21)Application number : 08-084542

(71)Applicant : HITACHI TELECOM TECHNOL LTD

(22)Date of filing : 14.03.1996

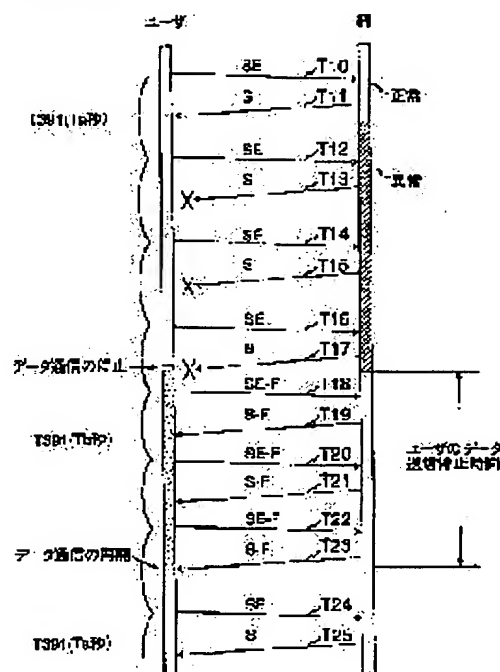
(72)Inventor : YOSHIDA HISAHIRO

## (54) METHOD FOR CONFIRMING PVC STATE OF FRAME RELAY

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the time till communication restart after the confirmation of recovery of a link state from an abnormal state to a normal state.

SOLUTION: A 1st or a 2nd state inquiry message SE/SE-F is sent at each prescribed time interval, a 1st state display message S corresponding to the 1st state message SE is received to confirm a link state and a 2nd state display message S-F corresponding to the 2nd message SE-F is received to confirm a link state and a PVC(permanent virtual circuit) state. Then a prescribed time interval is set between a normal link state and an abnormal link state, a different transmission interval of the 2nd state inquiry message SE-F is set between the normal and abnormal link states, and the 2nd state inquiry message SE-F is sent at the abnormal state time interval and transmission interval in the case of the abnormal state and the 2nd state display message S-F corresponding to the inquiry is received.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

05.03.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-252322

(43) 公開日 平成9年(1997)9月22日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 12/56		9466-5K	H 0 4 L 11/20	1 0 2 Z
12/24		9466-5K	11/08	
12/26			13/00	3 1 3
29/14				

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-84542

(22) 出願日 平成8年(1996)3月14日

(71) 出願人 000153465

株式会社日立テレコムテクノロジー  
福島県郡山市字船場向94番地

(72) 発明者 吉田 尚弘

福島県郡山市字船場向94番地 株式会社日立  
テレコムテクノロジー内

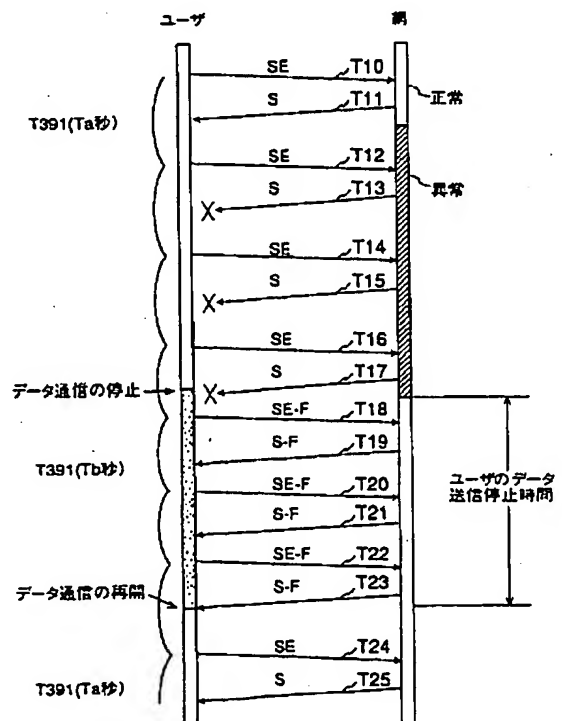
(74) 代理人 弁理士 青木 輝夫

(54) 【発明の名称】 フレームリレーのPVC状態確認方法

(57) 【要約】

【課題】 フレームリレーのPVC状態確認方法に関し、リンク状態が異常状態から正常状態に回復したことを確認してから通信再開までの時間を短縮することを目的とする。

【解決手段】 所定の時間間隔毎に第1または第2の状態問合せメッセージを送信し、第1の状態問合せメッセージに対する第1の状態表示メッセージを受信してリンク状態を確認し、第2の状態問合せメッセージに対する第2の状態表示メッセージを受信してリンク状態およびPVC状態を確認し、所定の時間間隔をリンク状態の正常時と異常時とで切り替え、第2の状態問合せメッセージの送信間隔をリンク状態の正常時と異常時とで切り替え、異常時には第2の状態問合せメッセージを異常時の時間間隔および送信間隔で送信し、それに対する第2の状態表示メッセージを受信する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の時間間隔毎に第1または第2の状態問合せメッセージを網に送信し、

前記第1の状態問合せメッセージに対する第1の状態表示メッセージを網から受信してリンク状態を確認し、

前記第2の状態問合せメッセージに対する第2の状態表示メッセージを網から受信してリンク状態およびPVC状態を確認し、

前記時間間隔をリンク状態の正常時と異常時とで切り替え、

前記第2の状態問合せメッセージの送信間隔をリンク状態の正常時と異常時とで切り替え、

前記リンク状態の異常時には、前記第2の状態問合せメッセージを前記異常時の時間間隔および送信間隔で網に送信し、それに対する前記第2の状態表示メッセージを網から受信することを特徴とするフレームリレーのPVC状態確認方法。

【請求項2】 前記リンク状態の異常時には、前記第2の状態表示メッセージの送信間隔を1回として毎回前記第2の状態表示メッセージを網から受信することを特徴とする請求項1記載のフレームリレーのPVC状態確認方法。

【請求項3】 前記リンク状態の異常時には、前記第2の状態表示メッセージに代えてCLLMメッセージを網から受信し、このCLLMメッセージを受信した時点で前記リンク状態の異常を確認することを特徴とする請求項1記載のフレームリレーのPVC状態確認方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、フレームリレーのPVC（相手固定接続：Permanent Virtual Circuit）状態確認方法に関し、特にリンク状態が異常状態から正常状態へ回復したことを確認してから通信を再開するまでの時間を短縮するものである。

## 【0002】

【従来の技術】フレームリレーは、LAN（ローカル・エリア・ネットワーク）間通信の高速化を図るために導入された高速パケット交換方式で、従来のX.25パケット交換方式（伝送速度64Kbps）のプロトコルを簡略化し、その分高速なデータ転送（1.5～2Mbps）を可能としたものである。最近の伝送路はエラーレートが非常に小さくなっているため、このようにしても差し支えない。

【0003】フレームリレーには、従来のX.25方式と同様に、予め網に相手先を登録しておき、専用線のようにして利用するPVC（相手固定接続）がある。フレームリレーにおけるPVCは予め呼を設定する必要がなく、特定のDLCI（データリンク・コネクション識別子）でフレームを送出すれば、決まった相手にフレームが送信される。

【0004】ところが、何等かの事情によってリンク状態が異常状態となり、相手ユーザと通信ができない状態になった場合は、呼制御そのものがないため、その原因はユーザ側で推定しなければならず、そのための手順としてPVC状態確認手順が規定されている。

【0005】このPVC状態確認手順は、ユーザとフレームリレー網との間のリンク状態の正常性を確認する機能と、ユーザ間のPVC状態を確認する機能を有している。これらの機能によってユーザ間のPVCの正常性をユーザ側で把握することができる。また、ユーザと網との間のリンク状態を網で把握可能となるため、迅速な故障回復を行うことができる。

【0006】具体的には、TTC（電気通信技術委員会）標準J-T-Q933で規定するリンク完全性確認手順によって行われる。すなわち、ユーザと網との間でT391秒（10秒）の時間間隔毎に第1の状態問合せ（STATUS ENQ）メッセージの送信と、それに対する第1の状態表示（STATUS）メッセージの受信とを繰り返し、状態表示メッセージの送信番号を確認することでユーザと網との間のリンク状態の正常性を確認する。

【0007】また、状態問合せメッセージのN391回（6回）の送信間隔毎に網にフル状態表示を要求する第2の状態問合せメッセージを送信し、それに対する第2の状態表示メッセージを受信する。この第2の状態表示メッセージはリンク状態の確認およびPVC状態の確認が含まれており、設定されている全PVC状態を確認することができる。

【0008】すなわち、状態表示メッセージのフレーム・フォーマットのアクティブ・ビット（Aビット）によってPVCの状態がアクティブ（通信可能）かインアクティブ（通信不可能）かを確認することができる。ユーザは、インアクティブを受信した場合は、アクティブを受信するまで該当するDLCIのPVCリンクは通信できないと判断する。

【0009】また、最新のN393回（4回）の状態問合せメッセージの送信に対する応答のうち、N392回（3回）以上がエラーである場合はリンク状態の異常を確認し、データ通信を停止する。リンク状態が異常状態から正常状態へ回復したことを確認するには、リンク完全性確認手順を引き続き行い、N392回連続してエラーなしで状態表示メッセージを受信した場合は、正常状態へ回復したと確認する。

【0010】なお、T391、N391、N392、N393はそれぞれPVC状態確認手順のパラメータを示し、T391はリンク完全性確認タイマで、ユーザが状態問合せメッセージを送信する時間間隔を表し、通常10秒に設定される。状態問合せメッセージを送信してからT391秒の間に網から状態表示メッセージを受信しない場合はエラーと判定する。

3

【0011】N391はフル状態表示カウンタで、ユーザが第1の状態問合せメッセージをN391回送信する毎に1回の割りで、フル状態表示の要求を行う第2の状態問合せメッセージの送信間隔を設定する。通常6回に設定される。

【0012】N392は固定故障判定閾値で、最新のN393回のイベントにおいてN392回のエラーを検出した場合はリンク状態は異常状態である判定し、N392回連続してエラーがない場合はリンク状態は正常状態に回復したと判定する。通常3回に設定される。

【0013】N393は監視イベントカウンタで、リンク状態の異常状態を検出するための監視イベント数を計数する。イベントは状態問合せメッセージの送信として定義される。通常4回に設定される。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】前述した従来のPVC状態確認手順では、リンク状態が異常状態から正常状態に回復したことを確認してからデータ通信を再開するには、N392回(3回)目の連続正常応答が偶然にもN391回(6回)目のフル状態表示の応答であれば、DCL I 毎のアクティブ/インアクティブを即座に判定できるので、アクティブ状態の相手ユーザに対しては直ちにデータ通信が可能となる。しかし、N392回目の連続正常応答が常にN391回目のフル状態表示の応答と一致するとは限らず、確率の問題である。

【0015】また、T391、N391、N392、N393は固定的な値であるため、異常状態を検出するには、「 $T391 \times N393 + \alpha$  (リンク完全性確認フル状態表示応答待ち時間)」秒の最低待ち時間が必要となる。 $\alpha$ は装置の処理時間(1ms未満)である。

【0016】また、回復を検出するには、「 $T391 \times N392 + \beta$  (リンク完全性確認応答受信時間)」秒の最低時間に加え、リンク完全性確認フル状態表示の応答(第2の状態表示メッセージ)である「 $T391 \times N391$ 」秒の組み合わせ最大待ち時間が通常必要である。 $\beta$ は装置の処理時間(1ms未満)である。

【0017】また、回復後、通信再開までにはプロトコル定数を使用することにより、実際の回復からユーザの回復確認までの差が、最小で「 $T391 \times N392 + \alpha$ 」秒となり、最大で「 $T391 \times N392 + \beta + T391 \times N391$ 」秒となり、通信再開までが一定しない幅のある時間となる。このため、本来通信可能な状態を通信不可能な状態にするという不都合が生じる。

【0018】本発明は、このような課題を解決するためになされたもので、リンク状態が異常状態から正常状態に回復したことを確認してからユーザと網との通信再開までの時間を短縮することを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】本発明のフレームリレーのPVC状態確認方法は、所定の時間間隔毎に第1また

4

は第2の状態問合せメッセージを網に送信し、この第1の状態問合せメッセージに対する第1の状態表示メッセージを網から受信してリンク状態を確認し、第2の状態問合せメッセージに対する第2の状態表示メッセージを網から受信してリンク状態およびPVC状態を確認し、所定の時間間隔をリンク状態の正常時と異常時とで切り替え、第2の状態問合せメッセージの送信間隔をリンク状態の正常時と異常時とで切り替え、リンク状態の異常時には第2の状態問合せメッセージを異常時の時間間隔および送信間隔で網に送信し、それに対する第2の状態表示メッセージを網から受信するようにしたものである。

【0020】この場合、本発明のフレームリレーのPVC状態確認方法は、リンク状態の異常時には、第2の状態表示メッセージの送信間隔を1回として毎回第2の状態表示メッセージを網から受信するようにしたものである。

【0021】また、本発明のフレームリレーのPVC状態確認方法は、リンク状態の異常時には、第2の状態表示メッセージに代えてCLLM(統合リンク・レイヤ・マネジメント)メッセージを網から受信し、このCLLMメッセージを受信した時点でリンク状態の異常を確認するようにしたものである。

【0022】本発明によれば、第1または第2の状態問合せメッセージを送信する時間間隔と、第2の状態問合せメッセージを送信する送信間隔とを、正常時と異常時とで自動的に切り換え、異常時には正常時よりも短い監視間隔で行うようにしたので、リンク状態が異常状態から正常状態に回復したことを確認してから、PVC状態を確認するまでの時間を大幅に短縮することができる。

【0023】とくに、フル状態表示の要求を行う第2の状態問合せメッセージを送信する送信間隔を、異常時は1回とすれば、毎回第2の状態表示メッセージを受信することになるので、リンク状態が異常状態から正常状態に回復したことの確認およびPVC状態の確認を同時に行うことができ、最小時間でデータ通信を再開することができる。

【0024】また、CLLMメッセージによってリンク状態の異常を確認することにより、短時間でリンク状態の異常を確認することができる。

【0025】

【発明の実施の形態】図1は、本発明によるフレームリレーのPVC状態確認方法が適用されるフレームリレー通信装置のブロック図である。この通信装置1は、装置全体を制御してフレームリレーの網異常回復確認を促進するマイクロコンピュータ構成のCPU2、論理変数記憶用メモリであるRAM3、記憶用メモリであるEEPROM4、フレームリレー網および10BASE-Tのリンク状態を示すLED5および時計6を備える。

【0026】さらに、フレームリレー網に送信するデー

タまたは受信したデータを制御するWAN（広域網）コントローラ7、LANから受信したデータまたは送信するデータを制御するLANコントローラ8、WANコントローラ7およびLANコントローラ8が送受信するデータを格納するメモリであるRAM9を備える。

【0027】さらに、フレームリレーの物理的な制御をするコントローラ10、10BASE-Tの物理的な制御をするコントローラ11、RS-232Cの物理的な制御をするコントローラ12を備える。

【0028】図2は、本発明によるフレームリレーのPVC状態確認方法の実施の形態1を示すシーケンス図である。

【0029】まず、ユーザと網とのリンク状態は正常状態にあり、ユーザから網へ第1の状態問合せ（STATUS ENQ）メッセージSEを送信する（ステップT10）。このメッセージSEはリンク完全性確認のメッセージである。網はこのメッセージSEを受けて第1の状態表示（STATUS）メッセージSを応答する（ステップT11）。ユーザはこのメッセージSを受けてリンク状態の正常性を確認する。

【0030】次に、リンク状態が異常状態になり、そこにユーザから網へ状態問合せメッセージSEを送信すると（ステップT12）、状態表示メッセージSの応答が例えば受信シーケンス番号に異常が発生していると、ユーザは1回目の異常を認識をする（ステップT13）。この送信および受信を3回繰り返すと（ステップT12～T17）、最新のN393回（4回）の状態問合せメッセージSEの送信（T10、T12、T14、T16）のうちN392回（3回）がエラーとなり、ユーザはリンク状態の異常を確認しデータ通信を停止する。

【0031】次いで、タイマT391の設定値を正常判定時のTa秒（10秒）から異常判定時のTb秒（5秒）に変更し、カウンタN391の設定値を正常判定時のNa回（6回）から異常判定時のNb回（1回）に変更する。そして、新たに設定したTb秒間隔でユーザから網へフル状態表示要求の第2の状態問合せメッセージSE-Fを送信する（ステップT18）。

【0032】ユーザがTb秒毎に第2の状態問合せメッセージを送信し、このメッセージに対する網からの第2の状態表示メッセージS-Fの応答が3回連続して正常であれば（ステップT18～T23）、ユーザはN392回（3回）連続エラーなしで状態表示メッセージを受信したことになり、リンク状態が正常状態に回復したと確認する。

【0033】また、ユーザはこの回復確認を第2の状態表示メッセージS-F（ステップT23）を受信したことによって行うので、このメッセージS-Fから相手ユーザ（すなわちDLCI）毎にアクティブ（通信可能）またはインアクティブ（通信不可能）の状態が確認でき、アクティブであると受信した相手ユーザには直ちに

データ通信を再開する。こうして最小時間でデータ通信の再開が行える。

【0034】リンク状態が正常状態に戻ると、タイマT391の値を正常判定時のTa秒に戻し、N391の値を正常判定時のNa回に戻し、正常通信に影響の少ない監視間隔で第1の状態問合せメッセージSEの送信（ステップT24）および第1の状態表示メッセージSの受信（ステップT25）を行う。また、Na回毎に第2の状態問合せメッセージSE-Fの送信および第2の状態表示メッセージS-Fの受信を行う。

【0035】図3は、本発明によるフレームリレーのPVC状態確認方法の実施の形態2を示すシーケンス図である。この実施の形態2では、リンク状態の異常の確認をCLLM（統合リンク・レイヤ・マネージメント）メッセージを受信して行う点を除いては、前述の実施の形態1と同一である。

【0036】まず、ユーザと網とのリンク状態は正常状態にあり、この状態でユーザから網へ第1の状態問合せメッセージSEを送信する（ステップT30）。このメッセージSEはリンク完全性確認のメッセージである。網はこのメッセージSEを受けて第1の状態表示（STATUS）メッセージSを応答する（ステップT31）。ユーザはこのメッセージSを受けてリンク状態の正常性を確認する。

【0037】次に、リンク状態が異常状態になり、そこにユーザから網へ第1の状態問合せメッセージSEを送信すると（ステップT32）、第1の状態表示メッセージSの応答が例えば受信シーケンス番号に異常が発生していると、ユーザは異常を認識をする（ステップT33）。

【0038】次いで、網からユーザにCLLM（統合リンク・レイヤ・マネージメント）メッセージが通知される（ステップT34）。このメッセージは、網が自律的にフレームを生成し、ユーザに対して網状態を通知するフレームで、軽輻輳通知、重輻輳通知、装置故障通知および全フレーム廃棄通知等の通知機能を有する。

【0039】装置故障通知メッセージを受信すると、ユーザは受信した時点で直ちに異常状態と確認し、データ通信を停止する。CLLMメッセージの通知後、リンク状態が正常状態に回復しても、その旨のメッセージが網から自律的に通知されることはないので、ユーザはタイマT391の設定値を正常判定時のTa秒（10秒）から異常判定時のTb秒（5秒）に変更し、カウンタN391の設定値を正常判定時のNa回（6回）から異常判定時のNb回（1回）に変更する。そして、新たに設定したTb秒間隔でユーザから網へフル状態表示の要求の状態問合せメッセージSE-Fを送信する（ステップT35）。

【0040】すなわち、CLLMメッセージによって異常状態が通知されると、ユーザはTb秒毎にフル状態表

示の要求である第2の状態問合せメッセージS E-Fを送信する。このメッセージS E-Fに対する第2の状態表示メッセージS-Fの応答が3回連続して正常であれば(ステップT35~T40)、ユーザはN392回

(3回)連続エラーなしで状態表示メッセージを受信したことになる、正常状態に回復したと判断する。

【0041】また、ユーザはリンク状態が正常状態へ回復したことを確認すると同時に、第2の状態問合せメッセージS E-F(ステップT40)によって相手ユーザ毎(すなわちDLCI毎)にアクティブ(通信可能)またはインアクティブ(通信不可能)の状態が確認できるので、アクティブであることを受信した相手ユーザには直ちにデータ通信を再開する。こうして常に最小時間でデータ通信の再開が行える。

【0042】リンク状態が正常状態に戻ると、タイマT391の値を正常判定時のTa秒に戻し、N391の値を正常判定時のNa回に戻し、正常通信に影響の少ない監視間隔で第1の状態問合せメッセージS Eの送信(ステップT41)および第1の状態表示メッセージSの受信(ステップT42)を行う。また、Na回毎に第2の状態問合せメッセージS E-Fの送信および第2の状態表示メッセージS-Fの受信を行う。

【0043】図4は、本発明によるフレームリレーのPVC状態確認方法の実施の形態3を示すシーケンス図で、立上がり時に、すでにユーザ側でリンク状態の異常状態を確認しているときのシーケンス図を示す。

【0044】まず、タイマT391を正常判定時のTa秒から異常判定時のTb秒に設定変更し、カウンタN391を正常判定時のNa回から異常判定時のNb回に設定変更する。そして、Tb秒間隔でユーザから網へフル状態表示の要求の第2の状態問合せメッセージS E-Fを送信する(ステップT50)。

【0045】このメッセージS E-Fに対する第2の状態表示メッセージS-Fの応答が3回連続して正常であれば(ステップT50~T55)、N392回(3回)連続エラーなしで状態表示メッセージを受信したことになるので、ユーザはリンク状態が正常状態に回復したと確認する。

【0046】また、ユーザはこの確認と同時に第2の状態表示メッセージS-F(ステップT55)によって相手ユーザ毎(すなわちDLCI毎)にアクティブ(通信可能)またはインアクティブ(通信不可能)の状態が確認できるので、アクティブであることを受信した相手ユーザには直ちにデータ通信を再開できる。こうして常に最小時間でデータ通信の再開が行える。

【0047】リンク状態が正常状態に戻ると、タイマT391の値を正常判定時のTa秒に戻し、N391の値を正常判定時のNa回に戻し、正常通信に影響の少ない監視間隔で第1の状態問合せメッセージS Eの送信(ス

テップT56)および第1の状態表示メッセージSの受信(ステップT57)を行う。また、Na回毎に第2の状態問合せメッセージS E-Fの送信および第2の状態表示メッセージS-Fの受信を行う。

【0048】なお、判定閾値であるN392を3回から1回に変更すれば、第2の状態表示メッセージS-Fが1回でも正常であれば、リンク状態が正常状態に回復したと判断してより速いデータ通信の再開が可能となる。

【0049】

10 【発明の効果】本発明は、第1または第2の状態問合せメッセージを送信する時間間隔T391と、フル状態表示要求を行う第2の状態問合せメッセージを送信する送信間隔N391とを、リンク状態の正常時と異常時とで自動的に切り換え、正常時は通信に影響の少ない監視間隔でフル状態表示要求のメッセージの送受信を行い、異常時はそれよりも短い監視間隔でフル状態表示要求のメッセージの送受信を行うようにしている。

20 【0050】これにより、リンク状態が異常状態から正常状態に回復したことを確認してから、相手ユーザのアクティブ/インアクティブを確認するまでの時間が短縮できるので、短時間でデータ通信を再開することができる。

【0051】とくに、フル状態表示要求を行う状態問合せメッセージを送信する送信間隔N391Nを、異常時は1回とすることにより、リンク状態が異常状態から正常状態に回復したことの確認と、相手ユーザのアクティブ/インアクティブの確認とが同時に行えるので、最小時間でデータ通信を再開することができる。

【図面の簡単な説明】

30 【図1】本発明が適用されるフレームリレー通信装置のブロック図である。

【図2】本発明の実施の形態1によるフレームリレーのPVC状態確認方法を示すシーケンス図である。

【図3】本発明の実施の形態2によるフレームリレーのPVC状態確認方法を示すシーケンス図である。

【図4】本発明の実施の形態3によるフレームリレーのPVC状態確認方法を示すシーケンス図である。

【符号の説明】

S E 第1の状態問合せメッセージ

40 S 第1の状態表示メッセージ

S E-F 第2の状態問合せメッセージ

S-F 第2の状態表示メッセージ

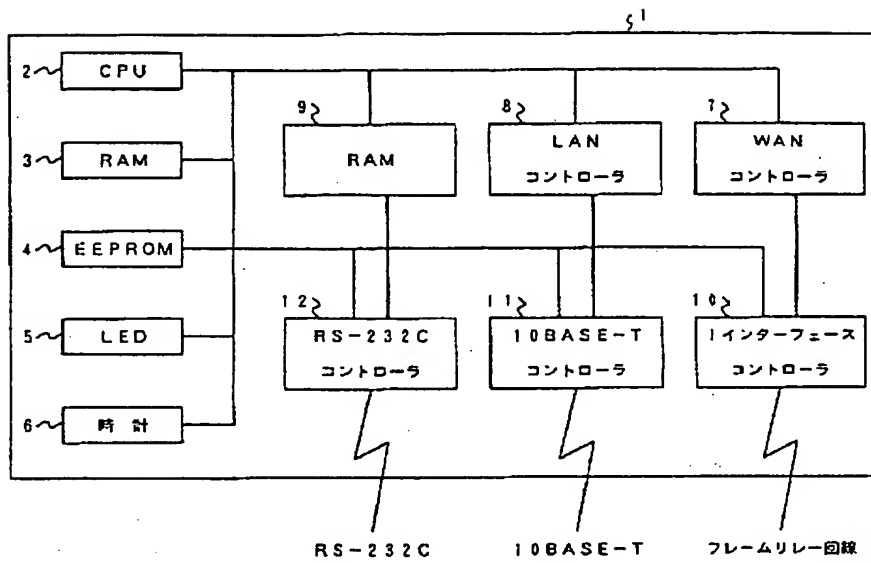
T391 リンク完全性確認タイマ(所定の時間間隔を設定)

N391 フル状態表示カウンタ(所定の送信間隔を設定)

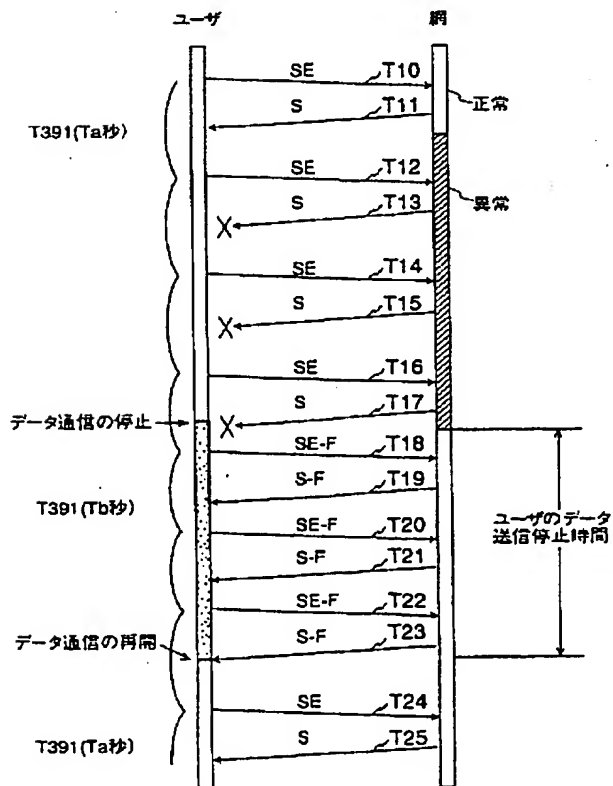
N392 固定故障判定閾値

N393 監視イベントカウンタ

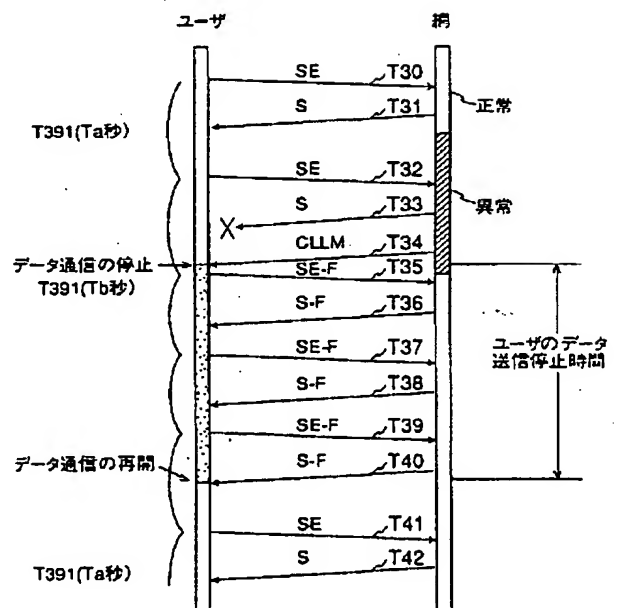
【図 1】



【図 2】



【図 3】





【図 4】

